

TARTU ÜLIKOOL  
Sporditeaduste ja füsioteraapia instituut

**Maris Pagel**

**Rühihäire skolioosi levimus esteetilistel spordialadel**  
**Prevalence of scoliosis in aesthetic sports**

**Bakalaureusetöö**

Kehalise kasvatuse ja spordi õppekava

Juhendaja: MSc. I. Neissaar

Tartu, 2017

## SISUKORD

Töös kasutatud lühendid .....	4
SISSEJUHATUS .....	5
1. SKOLIOOSI OLEMUS .....	7
1.1 Skolioosi hindamine .....	8
1.2 Skolioosi kõverduse hindamine .....	9
1.2.1 Cobb'i meetod .....	9
1.3 Klassifikatsioon .....	9
1.4 Idiopaatiline skolioos .....	10
1.5 Skolioosi ennetamine ja ravivõimalused .....	10
1.5.1 Schroth'i meetod .....	11
2. ESTEETILISED SPORDIALAD .....	13
2.1 Iluvõimlemise üldisloomustus .....	13
2.2 Iluisutamise üldisloomustus .....	14
2.3 Sünkroonujumise üldisloomustus .....	14
2.4 Kehaliste võimete iseloomustus tantsijatel .....	15
2.5 Söömishäirete ja skolioosi võimalikud seosed esteetilistel spordialadel .....	16
3. RÜHIHÄIRED JA KEHALINE AKTIIVSUS .....	18
3.1 Rühi hindamine .....	19
3.2 Skolioos ja kehaline aktiivsus .....	20
4. SELJA ANATOOMIA .....	21
4.1 Lülisamba kuju muutused .....	22
4.2 Lameselgsus .....	22
4.3 Kumerselgsus .....	23
4.4 Nõgusselgsus .....	23
4.4.1 Spondülolüüsis .....	24
5. ÜLEKOORMUSVIGASTUSED .....	25
5.1 Spordivigastuste tekkepõhjused .....	25

5.2 Sporditraumade välised faktorid .....	26
5.3 Sporditraumade sisemised faktorid .....	26
5.4 Sporditraumade ennetamine .....	26
5.5 Soojenduse olulisus sporditraumade ennetamisel .....	27
5.5.1 Staatiline ja dünaamiline venitamine iluvõimlejate soojendusel.....	27
5.5.2 Spetsiifiline soojendus lülisambale.....	28
KOKKUVÕTE .....	29
KASUTATUD KIRJANDUS .....	31
SUMMARY .....	35
LISA1. Keelatud harjutused skolioosiga patsientidel. ....	36
LISA 2. Rühivaatluse ja hindamise skeem eest vaates. ....	37
LISA 3. Rühivaatluse ja hindamise skeem tagant vaates. ....	38

## **Töös kasutatud lühendid**

ED- (*eating disorders*) söömishäired

SS- (*static stretching*) staatiline venitamine

TAI- Tervise Arengu Instituut

## SISSEJUHATUS

Spordialad, kus söömishäired või söömishäiretega seotud käitumine on kõige levinumad, hinnatakse kõrgelt esteetilisust ning kus äärmiselt oluliseks on optimaalse kehakaalu ja madala keha rasvaprotsendi hoidmine. Selliste spordialade hulka kuuluvad näiteks võimlemine, tantsimine, iluuisutamine, vettehüpped ja kulturism. Esteetiliste spordialadega tegelevad sportlased on sagedamini naised, kes alustavad treenimisega juba varajases puberteedieas. Antud spordialad nõuavad suurt hüperekstensiooni lülisambast, samuti painduvust, kus esinevad suure ulatusega liigutused ning koormused teljele hüpetel ja maandumistel (d'Hemecourt, 2012).

Võimlemist nimetatakse sageli esteetiliseks spordialaks, kus painduvuse ulatus ja esteetilisus toovad välja võimleja taseme ja oskused. Kuna tegemist on keerulise spordialaga, treenitakse mitmeid tunde, et sooritada võistlustel kava võimalikult perfektselt. Madal keharasva protsent, intensiivse treeningu tagajärjel korduvad pinged lihasluukonnale ning elemendid, mis nõuavad suurt painduvust, soodustavad mitmeid ülekoormusvigastusi (Zetaruk et al., 2006).

Laste kasvamise ja arenemise käigus võivad tekkida mitmed erinevad rühihäired, eriti kooliealistel lastel. Enamlevinud rühihäire skolioosi levimus on vastavalt 2-3% ning enim antud diagnoosiga patsiente on vanuses 12-14 aastat, suurem osa neist on tütarlapsed. Iga-aastane arstlik kontroll on oluline, et varajases eas avastatud skolioosile saadaks kiiresti jälile. Skolioosi defineeritakse kui lülisamba ja kehatüve kolmemõõtmelist väändedeformatsiooni, millega kaasneb lülide kaldumine frontaaltasapinnas, lülkehade pöördumine ümber torsiooni ehk ümber oma vertikaaltelje ning füsioloogiliste kumeruste nagu lordoosi ja küfoosi lamnemine (Negrini et al., 2012). 2012. aastal läbi viidud suur uuringus leiti, et 1288 tantsija seas, vanuses 8-16 aastat, diagnoositi skolioos koguni 24% tantsijatest (307 tantsijat) (Steinberg et al., 2012).

Antud tööd skolioosist ajendas kirjutama ligi 13 aastat tegelemist tiptasemel iluvõimlemisega ning minu praegune töö 6-aastaste võimlejate ja erinevas vanuses tantsijatega. Selle töö eesmärgiks on anda ülevaade skolioosi olemusest ning selle levimusest esteetiliste spordialade hulgas. Käesolev bakalaureusetöö võiks huvi pakkuda kõikidele treeneritele ning sportlastele endile, kelle spordivaldkond on seotud iluvõimlemisega, iluuisutamisega, tantsimisega, balletiga ning füsioterapeutidele, kes samuti töötavad eespool mainitud alade sportlastega.

Märksõnad: esteetilised spordialad, skolioos, ülekoormus, kehaline aktiivsus;  
*aesthetic sports, scoliotic deformities, overtraining, physical activity*

# 1. SKOLIOOSI OLEMUS

Skolioos on kõige levinum deformatsioon lülisambas. Ehkki mõnikord kiputakse arstide poolt määratlema igasuguse selgroo deformatsiooni puhul diagnoosiks skolioos, tuleks siiski antud terminit kasutada täpse diagnoosi puhul. Skolioosiks loetakse külgsuunalist deformatsiooni, mille kõverdus on üle 10° Cobbi järgi (Maasalu & Märtsen, 2008). Võimalikku lülisamba deformatsiooni on näha näiteks röntgenpildilt, kui patsient on seisvas asendis (Hresko, 2013).

Sõltuvalt lülisamba skoliootilise deformatsiooni raskusastmele, eristatakse vastavalt kerget (10°-20°), mõõdukat (20°-40°) ning rasket (üle 40°) skolioosi. Lülisamba muutuse suuna ning kuju järgi jaotatakse skolioosi parempoolseks, vasakpoolseks, C- kujuliseks ehk ühepoolseks ning S-kujuliseks ehk kahepoolseks. Enamus skoliootilisi deformatsioone lülisamba torakaalosas on parempoolsed (kuni 90%) (Winter, 1995). Juhul kui skolioos esineb lülisamba ühes osas, nimetatakse seda osaliseks skolioosiks. See võib paikneda nii kaela-, rinna- kui nimmeosas (Tervise Arengu Instituut (edaspidi TAI), 2009).

Vastavalt lülisamba kõverduse tüübile eristatakse funktsionaalset ehk talituslik ning struktuurilist ehk ehituslik skolioos. Funktsionaalne skolioos tekib sekundaarsete põhjuste tõttu (nt erinev jäsemete pikkus ning ajutine seljalihaste toonuse düsbalanss). Funktsionaalse skolioosi puhul ei esine skeletis struktuurilisi muutusi ning seda vormi esineb sagedamini, kui struktuurilist vormi. Enamasti on funktsionaalset skolioosi vormi võimalik kõrvaldada kehaasendi muutmisel (nt panna inimene seliti lamavasse asendisse) või tekkepõhjuse kõrvaldamisega (Jandric, 2015; Negrini et al., 2012). Struktuurilise skolioosi puhul leiavad aset aga struktuursed muutused lülides ning ümbritsevates kudedes, mille tagajärjed võivad põhjustada lülikehade pöördumist, deformatsioone rindkere kujus, puusaliigestes või vaagnas (Negrini et al., 2012; Winter, 1995). 85% ehituslikest skolioosidest on iseseisvad (idiopaatilised) ja tekkinud haigustest sõltumatult (TAI, 2009).

Sarnaselt paljude teiste krooniliste haigustega, võib ka skolioosi peiteaeg olla kuid või isegi aastaid, enne kui see muutub niivõrd tõsiseks, et seda osataks spetsialistide poolt märgata. Skolioosi olemasolu on seostatud mitmete võimalike teguritega nagu rüht, tasakaal, lihaste struktuuri, psühholoogia, inimese pikkuse, hormoonide regulatsiooni, sünnijärgsete traumadega ja geneetikaga. Valu, psühholoogiline kurnatus, lihasspasm või mõni pehmete kudede vigastus seljas võib samuti põhjustada skolioosi teket, kergest kui raske skolioosini.

Juba väikelaste puhul võib suure ulatusega paindumus elementide sooritamine ebaküpse seljaga tekitada murettekitaval tasemel skolioosi (Hawes & O'Brien, 2006).

### 1.1 Skolioosi hindamine

Skolioosi hindamiseks on mitmeid meetodeid. Kasutatakse nii kliinilist läbivaatust, röntgenuuringuid kui ka stereofotogramm-meetrit. Kliiniline läbivaatamine hõlmab selgroo liini, tuharate, puusade, kaela ja õlgade asendite vaatlemist. Antud läbivaatusel antakse hinnang patsiendi rühile ja keha kujule (palpeerimine, Adam'i ettepainutus test, vaadeldakse jalgade pikkust ning liigutuste ulatust), viiakse läbi kardiopulmonaalne koormustest ning samuti neuroloogiline läbivaatus. Stereofotogramm-meetria määrab moonutuse selja piirkonna kontuuride sümmeetrilisuse põhjal. Röntgeni abil saame määrata lülisamba kõveruse astet, lülisamba rotatsiooni ning patsiendi skeleti küpsust (Jandric, 2015).

Adam'i ettepainutus testiga saab kindlaks teha, kas tegemist on funktsionaalse või struktuuraalse skolioosiga. Selleks seisab patsient seljaga hindaja poole ning sooritab seistes sirgete jalgadega ettepainutuse nii, et käed jäävad ette rippuma. Hindaja vaatleb lülisammast selja tagant ning hindab roiete, lülide või abaluude mistahes asümmeetriat, mis võiks viidata lülisamba rotatsioonilisele deformatsioonile. Kui patsiendil esineb jalgade pikkuse erinevus, tuleks testi valiidsuse säilitamiseks katse läbi viia istuvas asendis (Horn, 2012). Kui on tegemist skolioosiga, siis sageli tõuseb üks abaluu teisest kõrgemale (Maasalu & Märton, 2008) (joonis 1).



Joonis 1. Skolioosi hindamine Adam'i ettepainutus testiga.

<https://patient.info/pdf/4844.pdf>

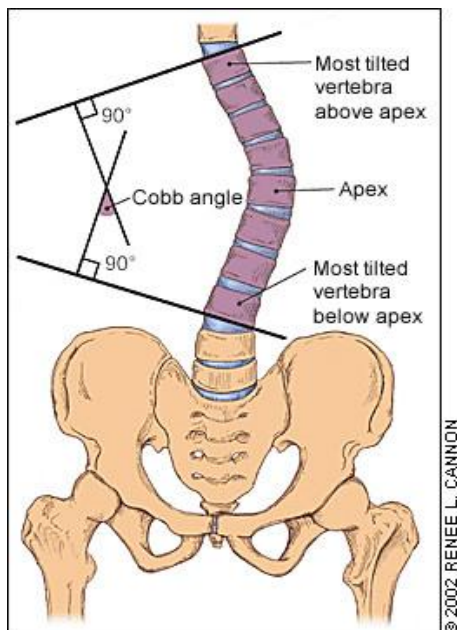


## 1.2 Skolioosi kõverduse hindamine

### 1.2.1 Cobb'i meetod

Cobb'i meetod on lülisamba kõverduste mõõtmisel laialt kasutatud meetod, mida kasutatakse põhiliselt selleks, et välja selgitada selgroo kõveruse progresseerumise aste. Samuti on Cobb'i meetodist saadud informatsioon oluline määramaks patsiendile edaspidist efektiivset ravi (Gstoettner et al., 2007).

Cobb'i meetod viiakse läbi käsitsi, kasutades selleks pliiaatsit ning malli. Hindaja joonestab jooned röntgenifilmile ja arvutab moodustunud nurga enim kaldu olevate selgroolülide põhjal (joonis 2). Cobb'i meetod on küll lihtne, kuid esineb siiski mitmeid faktoreid, mis võivad mõjutada hindamise täpsust. Näiteks sõltub hindamise täpsus hindaja varasemast kogemusest ja oskustest, kasutatavate vahendite täpsusest ning kõige enam kaldunud lülide tuvastamisest. (Shea et al., 1998; Tanure et al., 2010). Samuti võivad esineda mõõtevead, mis tulenevad valest malli asetusest selgroolülide suhtes, paralleelsete joonte ebatäpsest joonestamisest või nurga mõõtmisest (Gstoettner et al., 2007).



Joonis 2. Cobb'i nurga määramise meetod.

<http://www.aafp.org/afp/2002/0501/p1817.ht>

## 1.3 Klassifikatsioon

Skolioosi tekkepõhjuseid on mitmeid ning üldiselt liigitatakse skolioosi kaasasündinud, neuromuskulaarseks, traumaatiliseks ning idiopaatiliseks skolioosiks. Kõige sagedamini esinev

skolioosi vorm on idiopaatiline, ligikaudu 80% juhtudest (Janicki & Alman, 2007; Raudenbush et al., 2013).

#### **1.4 Idiopaatiline skolioos**

Idiopaatilise skolioosi levimus on suurem naissoost esindajate ja sportlaste seas (Omey et al., 2000). Idiopaatiline skolioos jaguneb vastavalt imiku (lapsed sünnist kuni kolmanda eluaastani), noorte (lapsed vanuses 3-10 eluaastat), puberteediealiste (lapsed vanuses üle 10 aasta) ning täiskasvanute skolioosiks. Idiopaatiline skolioos esineb 2%-l noorukitest. Lapsed, kellel esineb skolioos, peaksid läbima põhjaliku arstlikku ülevaatuse, et välistada pärilikku skeleti-kahjustust (näiteks Marfani sündroom), neurofibromatoosi või neuroloogilist seisundit. Idiopaatiline skolioos ei ole aga progressiivne kõikidel patsientidel- suurem tõenäosus selleks on tütarlastel ning ulatusliku selgroo kõverusega ja hilise kasvuga lastel (Hresko, 2013). See võib areneda koos kasvuspurdiga ning mõnikord võib see spontaanselt kaduda (Jandric, 2015). 2009. aastal viidi Ameerika Ühendriikides läbi rohkem kui 3600 selja operatsiooni noorukite skolioosi raviks (HCUP, 2009).

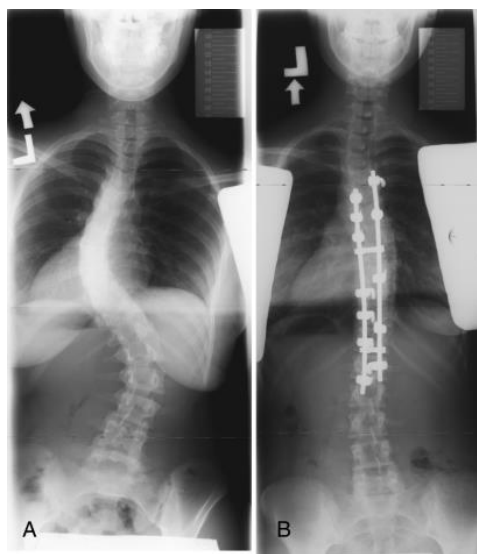
Vasakpoolne lülisamba kõverdumine torakaalosas on üldiselt harv juhus ning võib sageli olla teiste haiguste sümptomiks. Seega vajab taoline diagnoos enamustel juhtudel ka põhjalikumat uurimist (Hresko, 2013). Üle 90% idiopaatilise skolioosiga patsientidel esineb lülisamba kõverdumine nimmeosas vasakule ning rinnaosas paremale (Negrini et al., 2012). Patsientidel, kellel on suur risk skolioosi progresseerumisele, on soovitatav vältida võistlusporti, kus liigutustegevusel esineb suur selja mobiilsus (Jandric, 2015).

#### **1.5 Skolioosi ennetamine ja ravivõimalused**

Kuna suur oht skolioosi tekkeks on lastel ja noorukitel intensiivsetel kasvuperioodidel, tuleks skolioosi ennetamiseks pidevalt jälgida lapse lülisamba seisundit. Vildakselgsust on raske avastada, sest varajases staadiumis tõsiseid vaevusi ei ole, küll võib aga märgata õla- ja vaagnavöötme asümmeetriat ning lapsed võivad kaevata selja väsimist (TAI, 2009). Skolioosiga, noorukieas tüdrukud võivad mõnikord märgata erinevusi ka nende rindade suuruses (Janicki & Alman, 2007).

Diagnoosile järgnev ravi sõltub lülide kõveruse raskusastmest, skeleti küpsusest ning võimalusest kaasata protseduuri füsioterapeut (Jandric, 2015). Skolioosi konservatiivne ravi on alati pikaajaline ning prima tulemuse saamiseks peab ravi viima läbi meeskond, mis koosneb arstist, füsioterapeudist, ortoosimeistrist ning võimalusel ka psühholoogist. Samuti eeldab taoline ravi, et patsient ise võtaks raviprotseduurist aktiivselt ja järjepidevalt osa (Negrini et al., 2012).

Kirurgiline ravi on soovitatav patsientidele, kellel esineb progressiivne skolioos ulatusega enam kui 45 kraadi (Hresko, 2013). Operatsioon teostatakse üldiselt noorukieas, kuid uuemad tehnoloogiad võimaldavad edukat kirurgilist korrigeerimist ka täiskasvanueas. Operatsiooni eesmärk on takistada skolioosi edasist progresseerumist ning parandada lülisamba asendit. Samuti on oluline puusade ja õlgade paiknemine õigel tasandil. Lülisamba asendit korrigeeritakse vastavate varraste, haakide, kruvide ja traadiga, olles ühendatud luutransplantaadiga (Janicki & Alman, 2007) (joonis 3). Pärast kirurgilist ravi spordi juurde naasmine on individuaalne ning sõltub diagnoosi raskusastmest ja spordialast, millega patsient soovib tegeleda (Jandric, 2015).



Joonis 3. A: Tüüpiline nooruki idiopaatiline skolioos, mis vajab kirurgilist korrigeerimist. B: Konksude ja kruvide abil korrigeeritud lülisammas. Allikas: Janicki & Alman, 2007.

### 1.5.1 Schroth'i meetod

Schroth'i meetod loodi Saksamaal 1920.aastal Katharina Schroth'i poolt. Tegemist on ühe esimese väljatöötatud konservatiivse meetodiga skolioosi raviks, mida kasutatakse tänapäevani.

Schroth'i kolmedimensiooniline ravimeetod põhineb sensomotoorsetel ja kinesioloogilistel põhimõtetel ning selle eesmärgiks on fasiliteerides korrigeerida asümmeetrilist kehatüve ja rühti ning õpetada patsiendile igapäevastes tegevustes korrigeeritud asendit säilitama. Antud ravi puhul viibivad patsiendid 4-6 nädalat Saksamaal Schroth'i kliinikus, kus neil tuleb läbida väga intensiivne teraapia: 6-8 tundi päevas. Esimestel päevadel toimub põhjalik hindamine, näiteks peegli abil (joonis 4), mille alusel jaotatakse patsiendid Schroth'i klassifikatsiooni põhjal väikestesse rühmadesse ja igale patsiendile koostatakse ka individuaalne harjutusprogramm. Vastavalt sellele viiakse mitme tunnised teraapia tunnid läbi nii gruppides kui ka individuaalselt. Ravi protseduuris kasutatakse ka hingamisteraapiat, mis hõlmab roiete mobilisatsiooni, interkostaalsete lihaste massaaži ja venitamist ning korrektsete hingamismustrite arendamist. Korrektne kehatüve positsioneerimine nõuab keskendumist, koordinatsiooni, hästi kohandatud lihaspikkust ja lihastoonust ning korrektset hingamist kogu teraapia jooksul (Lehnert-Schroth, 2007). Kuru ja kaasautorite poolt viidi 45 idiopaatilise skolioosiga patsiendi peal läbi uuring, kus kasutati Schroth'i metoodika harjutusi. Kokku moodustus kolm gruppi: esimene grupp viibis kliinikus ning harjutusi tehti füsioterapeutide silme all, sama programmi paluti läbida teisel grupil iseseisvalt kodus ning kolmas grupp moodustas kontrolli grupi. Uuringu lõpptulemused näitasid, et tulemused kodu ja kontrolli grupi vahel olid sarnased ning jälgitava rühma tulemused olid paremad kui tulemused kodu ja kontrolli rühmadel (Kuru et al., 2016).



Joonis 4. Schroth'i ravimeetod - kehahoiaku kontrollimine peegli abil skolioosiga patsientidel.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3180431/#B12>

## **2. ESTEETILISED SPORDIALAD**

Sportlastele on omane väga tugevalt väljakujunenud kuuluvustunne oma meeskonda, kollektiivi. Esteetilistest spordialadest on siinkohal esindatud näiteks rühmvõimlemine, tantsimine ning sünkroonujumine, kus kava sooritatakse koos grupiga. Seetõttu on vigastuse või haiguse korral sportlase peamine eesmärk nii ruttu kui vähegi võimalik saada terveks, kulutada selleks minimaalselt aega. Oma hädade leevendamiseks kasutatakse mitmesuguseid määrimisrohtusid, sidemeid ja kompresse. Mõnikord saavutatakse nende vahenditega ka teatud efekt- valu väheneb ja enesetunne paraneb. Ent teatud sümptomi “kustumine“ ei tähenda haiguse paranemist, vaid vastupidi- sümptomiteta haigus võib progresseeruda, muutuda krooniliseks (Seeder, 1995). Esteetiliste spordialade puhul on tegemist väga äärmuslike ning spetsiifiliste liigutustega, mida harjutatakse juba väga varajastel eluaastatel.

### **2.1 Iluvõimlemise üldiseloormustus**

Iluvõimlemist peetakse üheks kunstivormiks, mis ühendab omavahel võimlemise, balleti ja tantsu, samal ajal kasutades erinevaid vahendeid nagu pall, hüpits, rõngas, lint ja kurikad (d’Hemecourt & Luke, 2012).

Võimlemise kui spordiala populaarsus tõuseb iga 4 aasta järel, mil toimuvad olümpiamängud. Enamikele vaatajatele on võimlemises nõutud ala spetsiifilised elemendid, liigutustegevus ning seejuures vahendite käsitlemine võõras ning harv nähtus. Kuna antud spordiala reeglid muutuvad iga nelja aasta tagant ning võimlejate tehnilised oskused ja liigutuste unikaalsus täienevad pidevalt, võib tihtipeale pärast pikka vigastuspausi olla keeruline spordi juurde tagasi naasta (Kruse & Lemmen, 2009). 2006. aasta uuringus leiti, et eliit võimlejatest 65% olid sunnitud tegema treeningutest pikemaajalise pausi seoses vigastusega. Lausa 80% uuritavatest märkisid seljavalu või muid seljaga seotud probleeme (Zetaruk et al., 2006).

Järgest enam kasutatakse iluvõimlemises spetsiaalseid harjutusi, mis aitavad kaasa tasakaalustatud arengule organismis tervikuna. Rangelt määratletud nõuded, kasutada kavades vahenditöös mõlemat kätt, loovad harjumuse hoida õiget kehahoiakut erinevates asendites (Jandric, 2015). Paraku ei välista see täielikult võimlejate seljaprobleeme. Nimelt Tanchevi ja kaasautorite poolt läbi viidud uuring 2000. aastal Bulgaarias näitas, et iluvõimlejalatel esineb skolioos kümme korda sagedamini (12%), kui spordiga mittetugelevatel eakaaslastel (1-3%) (Tanchev et al., 2000). Joonisel 5 on näha nimmepiirkonna skoliootilist kõverust (20°) 14-aastaselt iluvõimlejal, kes on tegelenud antud spordialaga 6 aastat.



Joonis 5. Nimmepiirkonna skoliootiline kõver 14-aastasel iluvõimlejal.

Allikas: Tanchev et al., 2000.

## 2.2 Iluuisutamise üldiseloostus

Sarnaselt võimlejatele alustavad iluuisutajad treeningutega sageli juba 5-aastaselt ning tehniliselt keerulisi kahekordseid hüppeid sooritatakse juba 8-aastaselt. Treeningprogrammist lähtuvalt peaks sportlane funktsionaalselt ning järk-järgult suurendama koormust närvisüsteemile ja luustikule, et vältida kudede kahjustamist ja sellest tulenevaid vigastusi. Väga oluliseks peetakse treeningute periodiseerimist, kuid siiani on iluuisutamises taolist süsteemi kasutatud väga vähe. Periodiseerimine on treeningute jagunemine eri faasidesse, et saavutada soovitud tulemus. Samuti aitab süstemaatiline treenimine vältida sportlase väsimust, tühimust ühekülgsetest treeningutest ning ennetada vigastusi. Iluuisutajate seljavigastused on suuresti seotud hüpetelt maandumistega ja samal ajal oma kehatüve hoidmisega. Nimelt koormab sportlane maandumisel selgroo rühielemente, põhjustades võimalikke pingeid nimmepiirkonnas. Seega, hüppelt maandumisel, peaks uisutaja pikendama oma lülisammast, et vältida potentsiaalset koormust lülisamba tüvele, kahju istmiku-niude harjale ning haigusi nagu spondülolüüsi ja spondülolisteesi (Lipetz & Kruse, 2000).

## 2.3 Sünkroonujumise üldiseloostus

Sünkroonujumine lisati esmakordselt Olümpia programmi 1984. aastal Los Angeleses. Olümpia spordialadele omaselt harjutavad ka sünkroonujud tunde, et tagada võistlustel täiuslik sooritus. Grupikava tuleb sooritada meeskonnaliikmetega sünkroonselt, mis tähendab,

et liigutused peavad olema täpsed ning muusika rütmi. Sünkroonujumine on unikaalne veesport, mis nõuab head vastupidavust, painduvust, jõudu, akrobaatilisi oskusi ja eneseväljendust. Tihti peale vajavad antud spordialaga tegelevad sportlased individuaalseid lisatreeninguid- puudu olevate oskuste või kehaliste võimete arendamiseks ning võimalike vigastuste ära hoidmiseks. Koostöös treeneri ja füsioterapeudiga on oluline välja töötada strateegiad, mis aitaksid ennetada vigastusi ning nendest tulenevaid treeningpause. Kuigi ägedad traumad on kergesti tekkivad, on enamlevinud just kroonilised ülekoormusvigastused (Mountjoy, 2009). Kolm kõige sagedamini esinevat ülekoormusvigastust sünkroonujatel peetakse õlgade ebastabiilsust, pingeid nimmepiirkonnas ning *patellofemoral* valu sündroomi (Mountjoy, 1999).

Nagu võimlemine, tantsimine ja sukeldumine, nõuab ka kujundujumine suurt painduvust just nimmepiirkonnas (joonis 6). Patofüsioloogia järgi on nimmepiirkonnas esinev valu ebaselge. Võimalikeks põhjusteks peetakse erinevaid põletikke, pinges või nõrku kõhu- ja puusapainutaja lihaseid ning kehva vaagna asendit. Samuti ka ebapiisavat lihaste kontrolli kiiretel liigutustel, mis annavad suure koormuse just nimmepiirkonnale (Mountjoy, 1999).



Joonis 6. Sünkroonujumises kasutatavad poosid, mis põhjustavad pinget nimmepiirkonnale.

FINA Handbook. 2005Y2009; p. 170, 248Y50

## 2.4 Kehaliste võimete iseloomustus tantsijatel

Tantsimine on väga populaarne spordiala tüdrukute hulgas juba väikesest lapseeas ning noorukieas kriitilisel kasvu perioodil ja küpsemisel (Steinberg et al., 2012). Tants on erakordne demonstratsioon füüsilistest oskustest, mida saab väljendada energia ja võluva naudinguga. Erinevad poosid, uuenduslikud koreograafiad ning silmapaistvad kujutised loovad tunnused kunstist. Tantsimine nõuab laitmatut tasakaalu, intensiivset lihaste kontrolli, graatsilisust, rütmilisust ning kiirust. Samal ajal osutub tantsimine tohutut pinget seljale, eriti segmentidele, kus esineb kõige rohkem liikuvust (Haas, 2010). Klassikaliste tantsijate seas on skolioos väga laialdaselt levinud ning peamisteks tekke faktoriteks peetakse liialt suurt koormust,

hüpoöstrogenismi ning lihaste tasakaalustamatust. 1997. aastal tehtud uuring tõdes, et 8% tantsijatel avastati skoliootiline kõver, mis vajab täiendavat läbivaatust spetsialisti poolt. Teljelise asümmeetriaga tantsijate puhul täheldati suuremat esinemissagedust amenorröa puhul ning kurdeti sagedamini ka seljavalu (Liederbach et al., 1997).

Klassikalises balletis püütakse elementide sooritamisel säilitada stabiilne kehahoiak ja keskpunkt, et liigutused oleksid graatsilised. Ballett hõlmab ka mitmeid tehnilisi asendeid, mis nõuavad seljast suure ulatusega sirutust. Selliste elementide alla kuuluvad näiteks *arabesque* (joonis 7) ning *attitude derriere*, kus poosis püsitakse ühel jalal. Teatud kehahoiakud aga võivad kaasa tuua ohtliku nimme-vaagna piirkonna liikumise, mis omakorda võib suurendada vigastuste ohtu nii alumistele jäsemetele kui ka lülisambale (d'Hemecourt & Luke, 2012). Neljas professionaalses balletitrupis leiti Inglismaal 1986. aastal uuringu tulemusena, et 75 balletitantsijast esines skolioos 24% (Warren et al., 1986).



Joonis 7. *Arabesque* poos balletis.

Allikas: d'Hemecourt & Luke, 2012.

## 2.5 Söömishäirete ja skolioosi võimalikud seosed esteetilistel spordialadel

Esteetiliste spordialade treeningud on äärmiselt intensiivsed ning tiptasemel treenitakse lausa 6x nädalas, ligikaudu 5h päevas (Tanchev et al., 2000)- nii varahommikul kui ka pärast kooli, mis tähendab, et ühes päevas võib olla koguni kaks treeningut. Pikkade päevade juures täis treeninguid ning õppetööd koolis on suureks väljakutseks korrigeerida sportlase toitumist. Ebakorrapärane toitumine võib põhjustada menstruaaltsükli häireid, amenorröad ning samuti osteoporoosi (d'Hemecourt & Luke, 2012).



Võimlejate ja tantsijate puhul peetakse edukuse üheks aspektiks ilusat figuuri, mille saavutamine ja säilitamine on sportlastele tihtipeale suurimaks väljakutseks. Kehakaaluga seotud märkused tulevad eelkõige treenerite poolt. Francisco kaasautoritega (2012) tõid oma uuringus välja negatiivseid suhteid treeneri ning sportlase vahel (41,5%), mis hõlmas endas vastakaid tundeid nagu hirm treeneri ees, treeneri vähene sotsialiseerumine, kindla sportlase eelistamine teiste tantsijate seas ning vaenulikkus sportlaste suhtes, mis tõid omakorda kaasa madala enesehinnangu ning negatiivse ettekujutuse sotsiaalsest toetusest. 27,7% võimlejate treeneritest avaldasid oma sportlastele survet kontrollida oma kehakaalu. Nõutav lähenemine peenikese figuuri saavutamiseks on aga suureks riskifaktoriks söömishäirete tekkimisel.

2008. aastal viidi idiopaatilise skolioosiga patsientidega läbi intervjuu, et uurida võimalikke seoseid söömishäiretega (edaspidi ED- *eating disorders*). Leiti, et ED inimeste osakaal on protsentuaalselt kõvasti suurem võrreldes normatiivandmetega: anoreksia levimus vastavalt 9,2%, buliimia osakaal 7,7% ning 5,3%-l söömishäiretega patsientidest puudus kindel diagnoos. Vaadates eespool kirjeldatud tulemusi, peaks ortopeed pöörama erilist tähelepanu skolioosiga patsientide toitumisele (Alborghetti et al., 2008).

Skolioosi ja ED koosesinemine patsienditel on tõsiseks probleemiks, mis puudutab lülisamba deformatsiooni ravi. Parim ravimeetod osteoporoosi korral oleks eeskätt tasakaalustatud toitumine, mis takistaks "kaalu foobia" teket ED patsientidel. Kuna luutiheduse normväärtused aitavad korrigeerida lülisambas tekkinud deformatsiooni, on äärmiselt oluline, et skolioosiga inimeste puhul tehtaks ennetavat tööd vältimaks söömishäiretest tingitud käitumismustreid (Alborghetti et al., 2008).

### 3. RÜHIHÄIRED JA KEHALINE AKTIIVSUS

Õige kehahoiak on peamine eeldus inimese heale tervisele, kasvamisele ja arengule ning väga oluline on rakendada õiget kehahoiakut juba varajases eas. See, kuidas inimene on harjunud seisma (staatiline rüht), loob aluse keha kasutamiseks igapäevases tegevuses (dünaamiline rüht) (TAI, 2009). Rüht pole muutumatu, vaid kujundatav ja arendatav ning sõltub paljuski sellest, milline on üldine kehaline aktiivsus (Maasalu & Märtson, 2008). Halva rühi levimus laste ja noorukite seas on vastavalt 22-65% ning peamiseks põhjustajaks alaselja valudele (Ludwiq et al., 2016).

Et spordikollektiividesse suunatakse lapsed sageli massiliste uuringute skeemi põhjal, siis on edaspidi vaja juba formeerunud ja töötavate rühmade liikmeid hoolikalt ja süstemaatiliselt uurida. Objektiivsel uuringul tuleb hinnata liikumisaparaadi painduvust ja liigutuste ulatust - hüpo- ja hüpermobiilsust. Sageli öeldakse inimese kohta, et ta on "hea rühiga" või "halva rühiga", ent seejuures on rühi olemus ja selle tähtsus spordis ja sporditraumatoloogias, aga ka igapäevaelus, vähe tuntud. Rüht on tervikuna jäsemete ja kehatüve asend seismisel ja liikumisel. Inimese keha võib võrrelda mitme korruselise majaga, mille kogu konstruktsioon toetub vundamendile. Maja vastupidavus oleneb vundamendi tugevusest ja iga korruse konstruktsioonist. Nii oleneb ka inimese keha stabiilsus paljude liigete adekvaatsusest ühendumisest, dünaamiliste struktuuride (lihaste) ja inertsete struktuuride (liigesepinnad, sidemed) tasakaalustatusest. Rühi hindamine osutub mõnede spordialade puhul keeruliseks, näiteks iluvõimlemises ja akrobaatikas, kus hüperlordoosi või ülesirutatud põlve teke on sihipärane (Seeder, 1995). 2010. aastal tehtud uuring 8-10 aastaste võimlemisega tegelevate laste seas näitas aga positiivseid tulemusi. Nimelt selgus, et võimlemine mõjub positiivselt õige kehahoiaku saavutamisele ning noore lapse keha kasvamisele ja arenemisele (Caput-Jogunica et al., 2010).

Kehaline aktiivsus on väga oluline osa laste arengule ning nende luu- ja lihaskonna tugevdamisele. Tänapäeval haaratakse lapsed intensiivsesse sportlikku tegevusse juba väga noorelt. Üldjuhul alustatakse iluuisutamise, iluvõimlemise, tantsu, akrobaatika, judo, jalgpalli ja ujumise treeningutega juba 5–6-aastaselt (TAI, 2009). Kuna füüsiline tegevus nõuab siiski teatud pingutust, võib arstide poolt iseäralike tervise probleemide puhul kehaline tegevus olla piiratud või halvimal juhul keelatud (Jandric, 2015).

Vastupidavus treeningut peetakse laste puhul turvaliseks ning efektiivseks meetodiks, tõstes kehalist võimekust, vältides vigastusi ning on kasulik ka luude tervisele. Esmane lähenemine vigastuste ennetamisele võiks aga alata sellest, et kvalifitseeritud juhendajad viiksid spordiklubides läbi koolitusi vastupidavus treeningute efektiivsusest ja kasulikkusest (Stracciolini, 2016).

### 3.1 Rühi hindamine

Kuigi rühi hindamiseks eksisteerib mitmeid ala variante ja hülbeid põhivariantide hulgas, tuuakse põhiliselt välja kaks peamist jaotust: aktiivne rüht ja passiivne rüht. Aktiivse rühi puhul langeb keha raskus põia välisele servale, varbaotsad on surutud vastu aluspinda (põida toetavad lihased on koormusel aktiivselt pinguldatud, seega lihased toetavad põia võlve). Põlved ning puusaliiges on veidi painutatud - reie nelipealihase ja reie tagumised lihased on pinguldatult balansseeritud. Kõhulihasid on samuti pinguldatud, mistõttu on naba sisse tõmmatud. Tuharalihasid on pinguldatud, mistõttu tuharad on tõstetud üles, lordoos on mõõdukas. Lõuaots on suunatud alla või horisontaalselt. Õlaliiges on mõttelisel gravitatsioonijoonel või sellest veidi eespool. Gravitatsioonijoon läbib kõiki nn kalkuleeritud punkte. Passiivse rühi puhul toetub inimene põia seesmistele servadele, kandluule ja metatarsaalluude peadele, põia aktiivne toetamine lihastega on puudulik. Põlved on ülesirutatud, kõht ripub ette, puusaliigese sidemed on pinguldatud, pead hoitakse ette, lõuaots on tõstetud üles, õlad ripuvad samuti ette. Gravitatsioonijoon ei läbi kalkuleeritud punkte (Seeder, 1995) (joonis 8).



Joonis 8. Erinevad kehahoiaku asendid 15-aastasel poisil: a. Passiivne lõdvestunud hoiak, kus õla- ja puusavööde ning kõrvad asetsevad kollasest gravitatsioonijoonest eespool; b. Aktiivne hoiak, kus katsealusel paluti aktiivselt pingutada oma lihaseid ning kujutleda end nukuna, keda sikutatakse nööri abil pealaest. Tulemus näitas, et kõik

markeeritud punktid asusid korrektselt kollasel joonel; c. Aktiivselt püstitatud poos, suletud silmadega. 60 sekundi pärast puusade, õlgade ning kõrvade asendid muutusid taaskord kollase joone suhtes, sarnaselt joonisega a. Allikas: Ludwigi et al., 2016.

Kõige lihtsam võimalus lülisamba liikuvuse ja häirete uurimiseks on kasutades erinevates suundades painutusi (ettepainutus, tahapainutus, külgpainutus) ning pöördeid ümber keha telje. Väga lihtne test on ka nn seina test, kus tuleb seista seljaga vastu seina nii, et pea ning tuharad puutuks vastu seina ja kannad oleks umbes 10 cm kaugusel. Arst katsub vahemaa alaselja ja seina vahel ning kaela ja seina vahel. Kui vahemaa alaselja ja seina vahel on 2-3 cm ja 3 cm kaela vahel, on rüht hea (Maasalu & Märtsen, 2008).

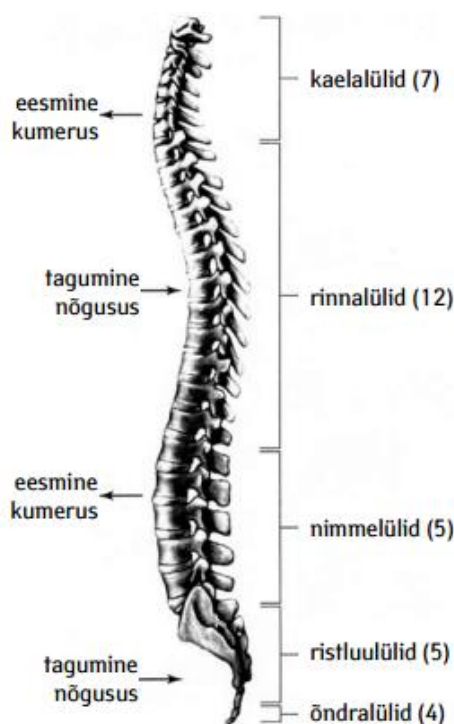
Osavad lapsed on üldiselt ka hea rühiga. Halva rühiga lapsed on oma loomult sageli väheliikuvad ja neil esineb tihti ka osteoporoosi (TAI, 2009). Hea rüht aitab vältida lihasepingeid ja -valu, väsimust, liigeseid probleeme ning pea- ja seljavalu (Maasalu & Märtsen, 2008). Tšehhis läbi viidud uuringu statistika näitas, et 40% koolilastest oli halb rüht, suuremas osas neist poisslastel. Kehva rühiga lapsed kurtsid sagedamini peavalu ja samuti valu kaela ning nimmepiirkonnas. 20%-st uuritavatest, kes ei tegelenud ühegi spordialaga, esines halvem rüht, kui spordiga regulaarselt tegelevatel õpilastel (Kratanova et al., 2007). Yilmaz ja kaasautorid tõid 2012. aastal tehtud uuringus välja, et skolioosi levimus 6-15 aastaste mittedisportide tegelevate koolilaste seas oli 1-2% (Yilmaz et al., 2012).

### **3.2 Skolioos ja kehaline aktiivsus**

On tehtud vähe uuringuid selle kohta, kas idiopaatilisel skolioosil ja spordil on mõningaid võimalikke seoseid. Noortel sportlastel võib esineda skolioosi, ilma et leitaks seost spordiga tegelemisega ning on ka vastupidiseid juhtumeid, kus skolioosi tekkepõhjuseid seostatakse eeskätt sportimisega. Arvatakse, et noortel, professionaalsel tasemel sportivatel lastel võivad üksluised treeningud, amenorröa, liigne pingeline ebaküpsele seljale ning hüpermobilisus viia idiopaatilise skolioosi tekkeni (Jandric, 2015). Samuti pole leitud otsest seost skolioosist tingitud selja valuga. Ühes uuringus leiti, et idiopaatilise skolioosiga 15 aastastest lastest 30%-l esines ka seljavalu. Antud probleemiga tüdrukutel oli uuringu ajaks alanud menstruatsiooni tsükkel ning kõik olid varasemalt kokku puutunud mingi traumaga (Ramirez et al., 1997). Kehaline puberteet on teadaolev riskifaktor skolioosile (Drummond & Rogala, 1980).

## 4. SELJA ANATOOMIA

Seoses inimeste rühihäiretega ning erinevate spordivigastustega, on oluline tunda selja anatoomiat. Lülisammas on keha telg ja luuline tugi, mida hoiab üleval lihaskorsett (TAI, 2009). Lülisammas koosneb 33-34 lülisest ja jaguneb viite ossa: kaelaosasse kuulub 7, rinnaossa 12, nimmeossa 5, ristluuossa 5 ja õndraossa 4-5 lüli. Rinnakuosa on suurim segment lülisambas, kus esineb ka kõige rohkem traumasid, eriti selle alumises osas (Snell, 2006). USAs tehtud uuringu tulemusena avastati 27 idiopaatilise skolioosiga patsientide seast 18-l kõver rindkere tipus ning 9-l esines torakolumbaal- või lumbaalosa kõverus (Stokes & Aronsson, 2001). Lülisammas on eest-taha-vaates sirge, külgsuunas aga pikisuunas väljavenitatud topelt-S-tähe kujuga, moodustades eest-taha-suunas (sagitaaltasapinnas) neli füsioloogilist kumerust: kaela- ja nimmeosas ettekumeruse (lordoosi), rinnaosas tahakumeruse (küfoosi) ning rist- ja õndraluuosas kerge kumeruse taha (Tai, 2009) (joonis 9).



Joonis 9. Lülisammas külgsuunas.

Allikas: Isacowitz, 2008.

Iga selgroolüli koosneb kehast, kaarest ja jätkest. Selgroolüli keha asetseb ventraalselt, selgroolüli kaar dorsaalselt. Keha ja kaar ümbritsevad lülimalku. Kõikide selgroolülid lülimalgud moodustavad selgrookanali, milles paikneb seljaaju. Lülid ühenduvad üksteisega lülivaheketaste, sidemete ja liigete abil, moodustades selgroo. Lülisamba lülid koosnevad

luulistest stabiilsetest struktuuridest, mis taluvad koormust. Lülidevaheliste ühenduste liikumisvõime summeerub kogu lülisamba ulatuses ja annab viimasele küllalt ulatusliku liikuvuse. Lülisamba kaelaosa ja nimmeosa on kõige liikuvamad osad lülisambas; roietega ühendumise tõttu rinnaosa liikuvus väheneb tunduvalt, ristluu on aga täiesti liikumatu. Lülisamba osas võivad toimuda liigutused ümber 3 telje: frontaaltelje (painutus ette ja sirutus taha), sagitaaltelje (külgmine painutus) ning pöörlemine ümber vertikaaltelje (Roosalu, 2013). Taoline lülisamba liikuvus võimaldabki tantsijatel teha mis tahes liiki koreograafiat. Siiski on oluline teada, et selgroo alumiste segmentide liikuvusele on rohkem omane lülisamba ekstensioon kui rotatsioon, mis tähendab et selgroolülid võivad liikuda anterioir ja posterior mustriga, tekitades liigse libisemis- või nihketüüpi liikumise. Selline mitte-toetav liikumine võib kulutada diske, nõrgestada sidemeid ning kutsuda esile alaselja valusid (Haas, 2010).

Luustik ning ka selgroog arenevad keha toeks ja kaitseks. Selgroo kõverused on tekkinud püstiasendi tagajärjel ja nende tõttu on inimese selgroog vetruvam kui teiste selgroogsete oma. Selgroo kõverused arenevad täiskasvanutega sarnaseks 6.-7. eluaastaks ning saavad lõpliku kuju kasvua lõpuks (Maasalu & Märton, 2008). Vastsündinu lülisammas on dorsaalselt kumerdunud kaare taoline. Kõverdused kujunevad välja lihaste tegevuse ja keharaskuse toimel. Kaelalihaste arenemisel, s.o kui laps tõstab juba pead, hakkab arenema kaela lordoos, kui laps suudab juba istuda, hakkab kujunema rinnaküfoos. Püsti seismisega ja kõndimisega kujuneb nimmelordoos koos vaagna kaldega ette. Sellega viiakse ülakeha raskuskese puusaliigese frontaalteljelt tahapoole. Keha vertikaalse asendi, ülakeha raskuse ja sidemelise-lihaselise aparadi tegevuse tulemusena on väljakujunenud ristluu küfoos (Roosalu, 2013).

#### **4.1 Lülisamba kuju muutused**

Kõige levinumad lülisamba deformatsioonid on lameselgsus ehk sirgeselgsus, skolioos ehk vildakselgsus, küfoos ehk kumerselgsus ja lordoos ehk nõgusselgsus, milledest kõige tõsisemaks peetakse skolioosi (Jandric, 2015; TAI, 2009).

#### **4.2 Lameselgsus**

Lameselgsuse ehk sirgeselgsuse puhul on lülisamba füsioloogilised kumerused nõrgalt arenenud. Seda esineb tavaliselt lastel, kes on hakanud vara kõndima. Nad on imikueas vähe roomanud või käpuli liikumise oma arengus sootuks vahele jätnud. Lameselgsuse korral on

häiritud lülisamba normaalne liikuvus ja amortisatsioonivõime. Lameselgsetel lastel on seistes reie tagumised lihased pinges ja vaagna kaldenurk on vähenenud. Lameselgsuse korral ei ole lülisammas stabiilne ja võib ebasoodsates tingimustes kergesti külgsuunas kõverduda ning tekib vildakselgsus (skolioos) (Roosalu, 2013). Tanchev ning kaasautorid (2000) leidsid, et kõikidel uuringus osalenud iluvõimlejatest esines füsioloogiliste kumeruste lamene mine ehk sirgselgsus. 42%-l võimlejatest leiti vähenenud lülisamba kumerus lumbaalosas ning 58%-l torakolumbaalosas. Taoline võimlejate rühi erapära on autorite arvates tingitud esteetilistel spordialadel nõutavast välimusest ning elegantsusest. Järjepidev asümmeetriline ülekoormus skeetilihassüsteemile elementide sooritamisel koormab kehatüve ekstensoreid veelgi rohkem ning suurendab sellega lülisamba lateraalselt vajumise riski, mis on üheks skolioosi riskifaktoriks (Tanchev et al., 2000).

#### **4.3 Kumerselgsus**

Kumerselgsus võib tekkida siis, kui loomult passiivne laps istub palju ega taha liikuda. Kõige rohkem esineb kumerselgsust nõrgalt arenenud sideme-lihasaparaadiga lastel siis, kui nad kasvavad kiiresti. Kumerselgsuse korral on selg kükürus, abaluud teineteisest eemaldunud, rindkere sissevajanud ja kokkusurutud. Eriti oluline on laste rükhti jälgida 6. – 7. eluaastal ja 9. – 11. eluaastal, mil kasvamine on intensiivne (Roosalu, 2013).

Kumerselgsus võib olla osaline ja piirduda ainult lülisamba rinnaosaga. Seda nimetatakse kükmselgsuseks (kükfoosiks). Kükmselgsus võib muutuda kükhm-nükusselgsuseks, kus selja nimmeosa kompenseerib liigset rinnaosa kumerust. Kui kumerselgsus esineb kogu selja ulatuses, nimetatakse seda ümarselgsuseks. Ümarselgsuse korral nimmenükusus peaaegu puudub (Roosalu, 2013).

#### **4.4 Nükusselgsus**

Nükusselgsus (lordoos) on rükhiviga, mille puhul nimmenükusus on suurenenud ja vaagnavüköde on liikunud ülemükäara ette. Vaagna asendi muutused vükivad olla seotud vaagnat tasakaalustavate lihaste, eelkükige kükhu- ja tuharalihaste nükusega. Vükjakujunenud lordoosi on lastel harva. Oht nükusselgsuse tekkeks on ka lastel, kes tegelevad vükimlemise vük tantsuga, kus treeningutel on ülekaalus suure painutusega liigutused (Roosalu, 2013).

Nimmepiirkonna lordoosi tekkeks peetakse mitmeid põhjuseid. Esimene põhjus võib viidata kõhulihaste nõrkusele, mis jätab omakorda selgroo alaosa toeta, põhjustades alaselja nõgusust. Teiseks võib alaselja pinges ning lühenenud lihased lükata selgroo alaosa kaarjasse asendisse. Samuti võib lordoosi tekitada pinges iliopsoas lihas (Haas, 2010).

#### **4.4.1 Spondülolüüsis**

Sarnaselt nõgusselgsusele soodustab ülesirutatud seljaga elementide sooritamine spondülolüüsi teket. Spondülüüsi korral esineb defekt lülikaares, mis võib olla kaasasündinud või siis on suurte koormuste tagajärjel tekkinud stressimurd. Spondülolüüsis ning suured koormused lülisambale võivad olla esmasteks põhjusteks selja valudele. Seda just esteetilistel spordialadel nagu võimlemine, tantsimine ja iluuisutamine, kus nõutakse suure paindumus ulatusega liigutusi lülisambast (Omey et al., 2000; Seeder, 1995).

Spondülolüütiline valu tekib patsiendil, kellel on püsti seistes lülisambas hüperekstensioon. Kuna spondülolüüs on sageli ühepoolne, on sümptomaatilist poolt tavaliselt võimalik identifitseerida, kui sportlane seisab ülesirutatud seljaga vahelduvalt ühel ja teisel jalal. Vigastatud sportlase testimiseks võrreldakse tema painduvust võrreldes painduvusega enne traumat ning alaselja tugevuse määramiseks tehakse patsiendiga ettepainutustest. Keha ettepainutamisel tavaliselt spondülolüüsi korral valu ei esine (Omey et al., 2000). Kui treeningul valu nimmepiirkonnas ägeneb, tuleks sportlasele anda puhkust või muuta teatud harjutused valu-vabaks seni kuni valu taandub. Selline lähenemine koos ennetavate harjutustega võib vähendada riski spondülolüüsi tekkeks (Zetaruk et al., 2006).



## 5. ÜLEKOORMUSVIGASTUSED

Väga tihti satub igapäevases elus inimeste taluda selliseid koormusi, mida ei teadvustata üle jõu käivatena. Ent nende kestval ning korduval esinemisel võivad tekkida kudedes ainevahetuse muutused, mis saavad ilmsiks alles mõne aja pärast. Algul tekivad subjektiivselt tajutavad nähud (ebamugavustunne, ebamäärane valu, funktsiooni häire) ja alles hiljem avaldub objektiivselt diagnoositav haigus. Neid ülekoormusest, märkamatu kahjustustest (mikrotraumadest) ja kudede ebaadekvaatsest reparatsioonist põhjustatud ortopeedilisi haigusi võib areneda skeletisüsteemi kõigis osades (Seeder, 1995). Erinevad uuringud näitavad, et 30-50% kõikidest sporditraumadest on tekkinud ülekoormusest (Pecina & Bojanic, 2003). Dubravcic-Simunjak oma kaasautoritega (2003) tõid välja, et nais- ning meessoost iluuisutajad märkisid autorite poolt läbi viidud intervjuus ülekoormusest tingitud vigastusi vastavalt 43% ning 46%.

Tänapäeva sport nõuab sportlastelt äärmiselt suurt koormust. Süstemaatilised füüsilised harjutused suurte ja kestvate koormustega muudavad skeletisüsteemi sellisel määral, et adaptatsioonireaktsioonide tagajärjel võivad muutused tekkida isegi luudes. 2006. aastal läbiviidud uuring võimlejate seas näitas, et 85% uuritavatest põdesid püsivat vigastust kõõlustes (Seeder, 1995; Zetaruk et al., 2006). Ülepingutus ja ülekoormus põhjustavad mõnikord kohanemishäireid. See avaldub siis mitmesuguste ülepingutus- ja ülekoormusündroomidena ehk nn stressisündroomidena skeletisüsteemi kõigis osades (luudes, kõhres, kõõlustes, lihastes, limapaunades jne). Sportlased ise, nende vanemad, treenerid ning tervisehoiu asutused peaksid rohkem olema teadlikud sellest, mis puudutab sportlase juures tema toitumist, õiget treenimist ja treeningjärgset taastumist, et minimaliseerida vigastuste teket. Treenitus saavutatakse mõnikord alles hea tervise ja algavate patoloogiliste muutuste piiril (d'Hemecourt & Luke, 2012; Seeder, 1995).

### 5.1 Spordivigastuste tekkepõhjused

Traumade põhjused, tingimused ja situatsioonid, milles nad tekivad, on väga mitmesuguseid ja olenevad erisugustest faktoritest, nii välistest kui ka sisemistest. Sageli kujundavad välised põhjused, mis organismis teatud muutusi esile kutsuvad, selle sisemise põhjuse, mis viib trauma tekkele, aga ka vastupidi. Kõige enam esineb traumasid jalgpallis, hokis, maadluses, poksis ja akrobaatikas. Järgnevad võimlemine, kergejõustik, jalgrattasport,

suusatamine ja uisutamine (Seeder, 1995). Liigvigastuste peamisteks põhjusteks on ülemääraseid kordused ning seejuures lühiajaline taastumine. Treeningud, mis hõlmavad mitmekesist harjutuvara, võimaldavad ka lihastele paremat taastumist, sportlaste väsimusaste väheneb ning treeningute järgsed tulemused on efektiivsemad. Treeningmetoodika, mis hõlmab ka mängulisust, soodustab sportlase pikemat sportlaskarjääri (Johnson, 2008).

## **5.2 Sporditraumade välised faktorid**

Sporditraumade väliseid faktoreid peetakse treeningute ja võistluste halba organiseerimist, treeningute ja võistluste läbiviimise ebakohane metoodika ja didaktikast tulenevad vead, sportliku tegevuse koht, varustuse, inventari korrastamatus, jalanõude ja riietuse mittevastavus, ebarahuldavad või lubamatud sanitaar-hügieenilised ja meteoroloogilised tingimused treeningute ning võistluste korraldamisel, arstliku kontrolli eiramine ning sportlase distsiplineerimatus, kehtestatud reeglite ja võistlusmääruste rikkumine (Seeder, 1995).

## **5.3 Sporditraumade sisemised faktorid**

Sporditraumade sisemiste faktorite alla kuuluvad üleväsimus, sportlase elundkonna funktsionaalse seisundi muutus, mis on põhjustatud treeningute katkestamisest (haigused jm), liigutuste biomehaanilise struktuuri häirumine, kaldumus lihaste ja veresoonte spasmidele, sportlase ebaküllaldane ettevalmistus pingutavate ja keerulist koordineerimise nõudvate harjutuste tegemiseks. Sisemiste faktorite rühma kuuluvad ka halva rühiga ja rühi hälvetega seotud nähud (Seeder, 1995).

## **5.4 Sporditraumade ennetamine**

Nagu eelnevalt mainitud, nõuavad esteetilised spordialad suurt painduvust, et olla oma spordialal edukad. Suure ulatusega paindumus elementide sooritamisega kaasnevad aga tihtipeale mitmed traumad.

Noorsportlaste hulgas on vigastuste ilmnemisega suuresti seotud lihasjõu tasakaalustamatuse, paindumise puudujääkidega ning ebakorrektse kehahoiakuga. Tegeledes pidevalt antud riskifaktoritega, võivad sportlaste äge ning ülekoormus vigastused väheneda

50% või isegi rohkem (Dubravcic-Simunjak et al., 2003). Eliit tasemel balletitantsijate puhul on märgatud korrelatsiooni alaselja valude ja väiksema ristlõike piirkondade multifidus lihastega, mis näitab, et suuremat rõhku tuleks panna just spetsiifilistele jõuharjutustele (Gildea et al., 2013; Straccolini et al., 2016).

Kõigepealt tuleks tegeleda sportlase pinges lihastega ning tugevdada nõrgemaid lihaseid, et vähendada valulikkust liigutustegevustel ning hoida vaagna korrektset asendit. Siiski nõrkade lihaste tugevdamisest ainuüksi ei piisa, kuna ülekoormusest põhjustatud antagonistlikud pinges lihased ei luba täielikku tugevdamist. Oluline on, et jõutreeninguid tehes ei unustataks ära lihaste hooldamist ja venitusharjutuste tegemist. Arvatakse, et selja stabiliseerivate harjutuste tegemine ilma venitusteta võib hoopiski probleemi süveneda. Järgpidev lihaste venitamine aitab hüpertooniliste lihastega sportlasel lihaste struktuuri taastada (Kruse & Lemmen, 2009).

## **5.5 Soojenduse olulisus sporditraumade ennetamisel**

Sõltumata spordialast peaksid kõik treeningud algama soojendusest. Korralik soojendus enne treeninguid ja võistlusi on peamine vigastuste ennetamise tehnika (Johnson, 2008). Näiteks on iluvõimlemises soojendus üks kõige olulisemaid osi treeningu ülesehitusel, kus soojenduse efektiivsus sõltub erinevate tehnikate ja meetodite kasutamisest. Juba soojendusel pannakse rõhku sellele, et ennetada vigastusi, parandada sooritust ning et olla ka hiljem, kava harjutamisel, psühholoogiliselt valmis (Guidetti et al., 2009).

### **5.5.1 Staatile ja dünaamiline venitamine iluvõimlejate soojendusel**

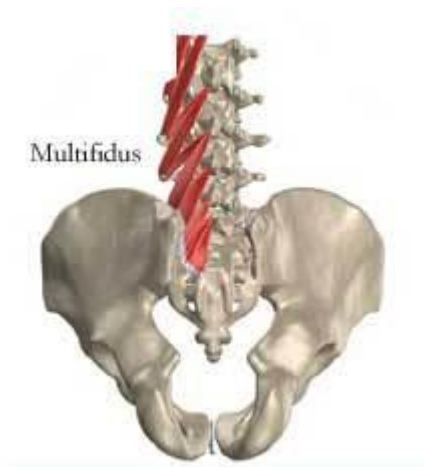
Võrreldes mõningate teiste spordialadega tuleb iluvõimlemises palju aega pühendada võistluseelsele soojendusele. Kaua kestev soojendus on hiljem vajalik tehniliselt keerukate elementide sooritamiseks. 2009. aastal iluvõimlejate peal läbi viidud uuring näitas, et staatilist venitust (edaspidi SS- *static stretching*) kasutasid soojenduse alguses 50% võimlemisklubidest, 30-60min enne võistluskatset. Soojenduse keskpaigast kuni lõpuni korraldati SS ning lisaks kasutati dünaamilist venitust (75,3%) ja muid lihaseid tugevdavaid harjutusi (98%). Uuringu lõpuks tõdeti, et ideaalne võistluste eelne soojendus peaks kestma 40-45min ning hõlmama SS võimalikult kaua aega enne võistlusplatsile minekut (Guidetti et al., 2009). Üldiselt ei soovitata sportlastel SS teha vähemalt 10 minuti jooksul enne võistlusplatsile minekut, et mitte vähendada nii isomeetrilist kui ka plahvatuslikku jõudu. Mitmed uuringud on tõdenud, et SS

vähendab 5-30% plahvatusliku jõu rakendamist. Spordialadel, kus on tähtis plahvatuslik jõud, tuleks soojendusel eelistada dünaamilisi venitusi (D`Anna & Gomez, 2015).

### 5.5.2 Spetsiifiline soojendus lülisambale

Erilist tähelepanu tuleb pöörata süvalihaste stabilisatsioonile, mis tagavad peamise lülisamba stabiilsuse, sest on lühikesed ning selgroole lähemal. Selline lihaste aktiveerimine aitab kontrollida lülisamba kõikide segmentide liikumist. Väiksemad lihased täidavad tähtsat proprioretseptiivset rolli. Näiteks on *multifidus* lihas (joonis 10) aktiivne kõikides rühiga seotud liigutustes, korrigeerides selja asendit (Donisch & Basmajian, 1972).

Soojendust tuleb alustada rahuliku tempoga ning järk-järgult suurendada intensiivsust. Treeneril on oluline mõista, et kõik tema sportlased on erineva füüsilise võimekusega ning juba soojendus peaks treeningprotsessis olema sportlase võimekusele vastav (Johnson, 2008).



Joonis 10. *Multifidus* lihas.

<https://www.coreconcepts.com.sg/article/multifidus-smallest-yet-most-powerful-muscle/>

## KOKKUVÕTE

Enamlevinud rühihäireks peetakse skolioosi. Skolioosi defineeritakse kui lülisamba ja kehatüve kolmemõõtmelist väändedformatsiooni, millega kaasneb lülide kaldumine frontaaltasapinnas, lülkehade pöördumine ümber torsiooni ehk ümber oma vertikaaltelje ning füsioloogiliste kumeruste nagu lordoosi ja küfoosi lamene mine.

Esteetilised spordialad nagu võimlemine, tantsimine, ballett ning sünkroonujumine nõuavad juba varajases eas tehniliselt keerukaid elemente, mis eeldavad suurt hüperekstensiooni lülisambast. Klassikaliste tantsijate seas on vildakselgsus väga laialdaselt levinud ning iluvõimlejate puhul on skolioosi levimust täheldatud lausa kümme korda sagedamini kui nende eakaaslastel.

Peamisteks skolioosi tekke faktoriteks esteetiliste spordialade hulgas loetakse:

- järjepidev ning suur koormus ebaküpsele lülisambale,
- spordiala spetsiifiliste elementide sooritamine ülesirutatud seljaga,
- märkamata jäänud rühihäired varajases lapse eas,
- lihasjõu tasakaalustamatus,
- liigete hüpermobiilsus,
- sirgselgsus,
- söömishäired, mida soodustab surve omada peenikest figuuri.

Esmane skolioosi diagnoosimise viis hõlmab kliinilist läbivaatust, kus antakse hinnang patsiendi rühile ja keha kujule, hinnates selgroo liini, tuharate, puusade, kaela ning õlgade asendeid. Röntgeni abil saab määrata lülisamba kõveruse astet, lülkehade rotatsiooni ning patsiendi skeleti küpsust. Selgrookõveruse progresseerumise aste välja selgitamiseks kasutatakse ka laialdaselt levinud Cobb'i meetodit. Tõsisemate skolioosi haigete jaoks on tänaseni Saksamaal töös Schroth'i nimeline kliinik, mis põhineb sensomotoorsetel ja kinesioloogilistel põhimõtetel ning mille eesmärgiks on fasiliteerides korrigeerida asümmeetrilist kehatüve ja rühti. Suurema ulatuslike lülisamba kõveruste puhul on tänapäeval ka täiskasvanueas võimalik kirurgiline ravi.

Esteetilistes spordialadel on skolioosi ennetamiseks äärmiselt oluline treeneri teadlik suunamine nii treeningul kui treeningu väliselt. Treeningmetoodika peaks juba lapse eas sisaldama harjutusi, mis hõlmavad kõiki lihasgruppe. Oluline on jälgida, et alaspetsiifilisi elemente sooritataks mõlema kehapoolega võrdselt. Samuti on treeneri ülesandeks kontrollida

õpilase toitumist, et see oleks tasakaalustatud ning ei sisaldaks ohtlike dieete. Treeneri toetav hoiak ning professionaalne koostöö sportlasega on eelduseks lapse pikale ning kehasõbralikule sportlaskarjäärile.

## KASUTATUD KIRJANDUS

1. Alborghetti A, Scimeca G, Costanzo G, Boca S. The prevalence of eating disorders in adolescents with idiopathic scoliosis. *The Journal of Treatment & Prevention* 2008; 16(1): 85-93.
2. Caput-Jogunica R, Curkovic S, De Privitellio S. Latent structure of pre-school children's body power. *Homo Sporticus* 2010 12(2): 5-10.
3. D'Anna C, Gomez Paloma F. Dynamic stretching versus static stretching in gymnastic performance. *Journal of human sport & exercise* 2015; 10(1): S437-S446.
4. d'Hemecourt PA, Luke A. Sport-Specific Biomechanics of Spinal Injuries in Aesthetic Athletes (Dancers, Gymnasts, and Figure Skaters). *Clinics in Sports Medicine* 2012; 31(3): 397-408.
5. Donisch EW, Basmajian JV. Electromyography of deep back muscles in man. *The American Journal of Anatomy* 1972; 133(1): 25-36.
6. Drummond OS, Rogala EI. Growth and maturation of adolescents with idiopathic scoliosis. *Spine* 1980; 5(6): 507-511.
7. Dubravcic-Simunjak S, Pecina M, Kuipers H, Moran J, Haspl M. The incidence of injuries in elite junior figure skaters. *The American Journal of Sports Medicine* 2003; 31(4): 511–517.
8. Francisco R, Alarcão M, Narciso I. Aesthetic Sports as High-Risk Contexts for Eating Disorders – Young Elite Dancers and Gymnasts Perspectives. *The Spanish Journal of Psychology* 2012; 15(1): 265-274.
9. Gildea JE, Hides JA, Hodges PW. Size and symmetry of trunk muscles in ballet dancers with and without low back pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 2013; 43(8): 525-533.
10. Gstoettner M, Sekyra K, Walochnik N, Winter P, Wachter R, et al. Inter- and intraobserver reliability assessment of the Cobb angle: manual versus digital measurement tools. *European Spine Journal* 2007; 16(10): 1587–1592.
11. Guidetti L, Cagno AD, Gallotta MC, Battaglia C, Piacca M, et al. Precompetition warm-up in elite and subelite rhythmic gymnastics. *Journal of Strength & Conditioning Research* 2009; 23(6): 1877-1882.
12. Haas JG. *Dance Anatomy*. USA: Human Kinetics; 2010.
13. Hawes MC, O'Brien JP. The transformation of spinal curvature into spinal deformity: pathological processes and implications for treatment. *BioMed Central Ltd* 2006; 1(3): 1-9.

14. Healthcare Cost and Utilization Project (HCUP). Kids' Inpatient Database (KID). Healthcare Cost and Utilization Project Agency for Healthcare Research and Quality, USA. 2009.  
<https://www.hcup-us.ahrq.gov/kidoverview.jsp>, 01.05.2017.
15. Horn P. Scoliosis: early identification of affected patients. *Clinician Reviews* 2012; 22(8): 16-22.
16. Hresko MT. Idiopathic scoliosis in adolescents. *The New England Journal of Medicine* 2013; 368(9): 834-841.
17. Jandric SD. Scoliosis and Sport. *SportLogia* 2015; 11(1): 1-10.
18. Janicki JA, Alman B. Scoliosis: review of diagnosis and treatment. *Paediatr Child Health* 2007; 12(9): 771-776.
19. Johnson JH. Overuse Injuries in Young Athletes: Cause and Prevention. *Strength and Conditioning Journal* 2008; 30(2): 27-31.
20. Kratenova J, Žejglicova K, Maly M, Filipova V. Prevalence and Risk Factors of Poor Posture in School Children in the Czech Republic. *Journal of School Health* 2007; 77(3): 131-137.
21. Kruse D, Lemmen B. Spine Injuries in the Sport of Gymnastics. *American College of Sports Medicine* 2009; 8(1): 20-28.
22. Kuru R, Yeldan I, Elçin Dereli E, Özdinçler AR, Dikici F, et al. The efficacy of three-dimensional Schroth exercises in adolescent idiopathic scoliosis: a randomised controlled clinical trial. *Clinical Rehabilitation* 2016; 30(2): 181–190.
23. Lehnert-Schroth C. Three-dimensional treatment for scoliosis: A Physiotherapeutic Method for Deformities of the Spine. USA: The Martindale Press; 2007.
24. Liederbach M, Spivak J, Rose D. J. Scoliosis in Dancers: A Method of Assessment in Quick-Screen Settings. *Journal of dance medicine & science: official publication of the International Association for Dance Medicine & Science* 1997; 1(3): 107-112.
25. Lipetz J, Kruse RJ. Injuries and special Concerns of female figure skaters. *Clinics in Sports Medicine* 2000; 19(2): 369-380.
26. Ludwigi O, Mazet C, Mazet D, Hammes A, Schmitt E. Changes in Habitual and Active Sagittal Posture in Children and Adolescents with and without Visual Input – Implications for Diagnostic Analysis of Posture. *Journal of Clinical & Diagnostic Research* 2016; 10(2): SC14–SC17.
27. Maasalu K, Märtson A. Õpilastel erinevad rühihääred, avastamine ning ennetamine koolitervishoius, Tartu, 2008.



28. Mountjoy M. Injuries and Medical Issues in Synchronized Olympic Sports. *Current Sports Medicine Reports* 2009; 8(5): 255-261.
29. Mountjoy M. The basics of synchronized swimming and its injuries. *Clinics in Sports Medicine* 1999; 18(2): 321-336.
30. Negrini S, Aulisa AG, Aulisa L, Circo AB, de Mauroy JC, et al. 2011 SOSORT guidelines: Orthopaedic and Rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis* 2012; 7(1): 12-50.
31. Omev ML, Micheli LJ, Gerbino PG II. Idiopathic scoliosis and spondylolysis in the female athlete. Tips for treatment. *Clinical orthopaedics and related research* 2000; 372: 74-84.
32. Pecina MM and Bojanic I. *Overuse Injuries of the Musculoskeletal System*. 2nd ed. London: CRC Press; 2003.
33. Ramirez N, Johnston CE, Browne RH, et al. The prevalence of back pain in children who have idiopathic scoliosis. *Journal of Bone & Joint Surgery-American Volume* 1997; 79(3): 364-368.
34. Raudenbush B, Simela A, Joseph H. A review of the evaluation, diagnosis, and nonsurgical treatment of adolescent idiopathic scoliosis. *Osteopathic Family Physician* 2013; 5(4): 158–168.
35. Roosalu M. *Liikumiselundkond*. Tallinn: TPÜ kirjastus; 2003.
36. Seeder J. *Skeletisüsteemi ülekoormushaigused ja spordivigastused*. Tallinn: Medicina; 1995.
37. Shea KG, Stevens PM, Nelson M, Smith JT, Masters KS, et al. A comparison of manual versus computer-assisted radiographic measurement. Intraobserver measurement variability for Cobb angles. *European Spine Journal* 1998; 23(5): 551-555.
38. Snell RS. *Clinical Anatomy By Systems*. USA: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
39. Steinberg N, HersHKovitz I, Dar G, Masharawi Y. Morphological characteristics of the young scoliotic dancer. *Physical therapy in sport* 2012; 14(4): 1-8.
40. Stokes IAF, Aronsson DD. Disc and Vertebral Wedging in Patients With Progressive Scoliosis. *Journal of Spinal Disorders* 2001; 14(4): 317-322.
41. Stracciolini A, Hanson E, Kiefer AW, Myer GD, et al. Resistance Training for Pediatric Female Dancers. *Journal of dance medicine & science* 2016; 20(2): 64-71.
42. Zetaruk MN, Violán M, Zurakowski D, Mitchell WA jr, Micheli LJ. Injuries and training recommendations in elite rhythmic gymnastics. *Apunts. Medicina De L'esport* 2006; 151: 100-106.
43. TAI (Tervise arengu instituut). *Lapse rühi kujundamine*.

[https://intra.tai.ee/images/prints/documents/13016464228\\_Lapse\\_ryhi\\_kujundamine\\_est.pdf](https://intra.tai.ee/images/prints/documents/13016464228_Lapse_ryhi_kujundamine_est.pdf) 29.04.2017.

44. Tanchev I, Dzherov D, Parushev D, Dikov M, Todorov B. Scoliosis in Rhythmic Gymnasts. *Spine* 2000; 25(11): 1367-1372.
45. Tanure MC, Pinheiro AP, Anamaria S, Oliveira AS. Reliability assessment of Cobb angle measurements using manual and digital methods. *The Spine Journal* 2010; 10(9): 769– 774.
46. Warren MP, Brooks-Gunn J, Hamilton LH, Fiske Warren L, Hamilton WG. Scoliosis and Fractures in Young Ballet Dancers. *The New England Journal of Medicine* 1986; 314(21): 1348-1353.
47. Winter RB. Classification and Terminology. *Moe's Textbook of Scoliosis and Other Spinal Deformities*. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1995.
48. Yilmaz H., Zateri C, Vurur S, Bakar C. Prevalence of adolescent idiopathic scoliosis among primary school children in Canakkale, Turkey. *Scoliosis* 2012; 7(1): 19-21.

Jooniste allikad:

Joonis 1- <https://patient.info/health/scoliosis-curvature-of-the-spine-and-kyphosis>

Joonis 2- <http://www.aafp.org/afp/2002/0501/p1817.html>

Joonis 4- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3180431/figure/F20/>

Joonis 6- FINA Handbook. 2005Y2009; p. 170, 248Y50

Joonis 9- Isacowitz, R. Pilates. United States: Ersen; 2008.

Joonis 10- <https://www.coreconcepts.com.sg/article/multifidus-smallest-yet-most-powerful-muscle/>

## SUMMARY

The most common postural disorder is scoliosis. Scoliosis is a three-dimensional torsional deformity of the spine and trunk, accompanied by a lateral curvature in the frontal plane, an axial rotation in the horizontal one and a flattening of normal curvatures like kyphosis and lordosis.

Aesthetic sports like gymnastics, dancing, ballet and synchronized swimming require spine hyperextension in early age to perform technically complicated elements. Scoliosis is very common among classical dancers and even more so for gymnastics, who are observed to have scoliosis almost ten times more likely than their peers.

The main factors in the formation of scoliosis among aesthetic sports are:

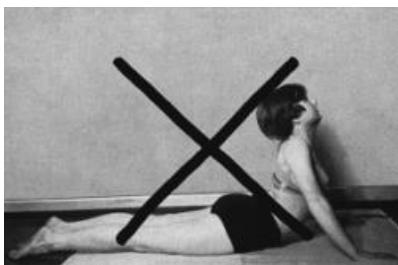
- consistent and high load to immature spine,
- a great deal of spine hyperextension while performing technically complicated elements,
- unnoticed postural disorders in early childhood,
- muscle strength imbalance,
- increased mobility in joints,
- flat back posture,
- eating disorders, which are predisposed by the pressure to have a slim figure.

First initial diagnosis of scoliosis encompasses a clinical examination observes the spinal column line, position of pelvis, hips, knees, neck and shoulders. Using radiography, can determine the degree of curvature, rotation of vertebral bodies and skeletal maturity of the patient. Also, the degree of spinal curvature progression is found out with widely used Cobb method. For patients with severe case of scoliosis there is the Schroth Clinic in Germany that works on sensomotoric and kinesiological principles and aims to correct asymmetric body type and posture by supervision.

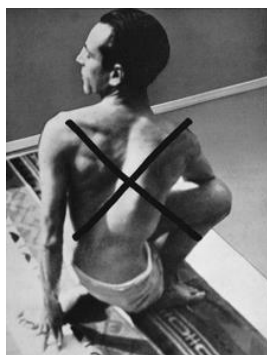
For prevention of scoliosis in aesthetic sports it is extremely important coaches consciously guide in trainings and outside the hall. In childhood, methodology of trainings should include exercises which involve all muscle groups. It is important that elements are performed with both sides of the body equally. It is also the coaches task to check students nutrition, that it is balanced and doesn't contain dangerous diets. Coach's supportive attitude and professional cooperation with the athlete is a prerequisite for the child's long successful sport's career.

## LISA1. Keelatud harjutused skolioosiga patsientidel.

### 1. Ülakehast tahapainutused.



### 2. Õlavöötme ja rinnakorvi pööramine vaagnavöötmega vastassuunas.

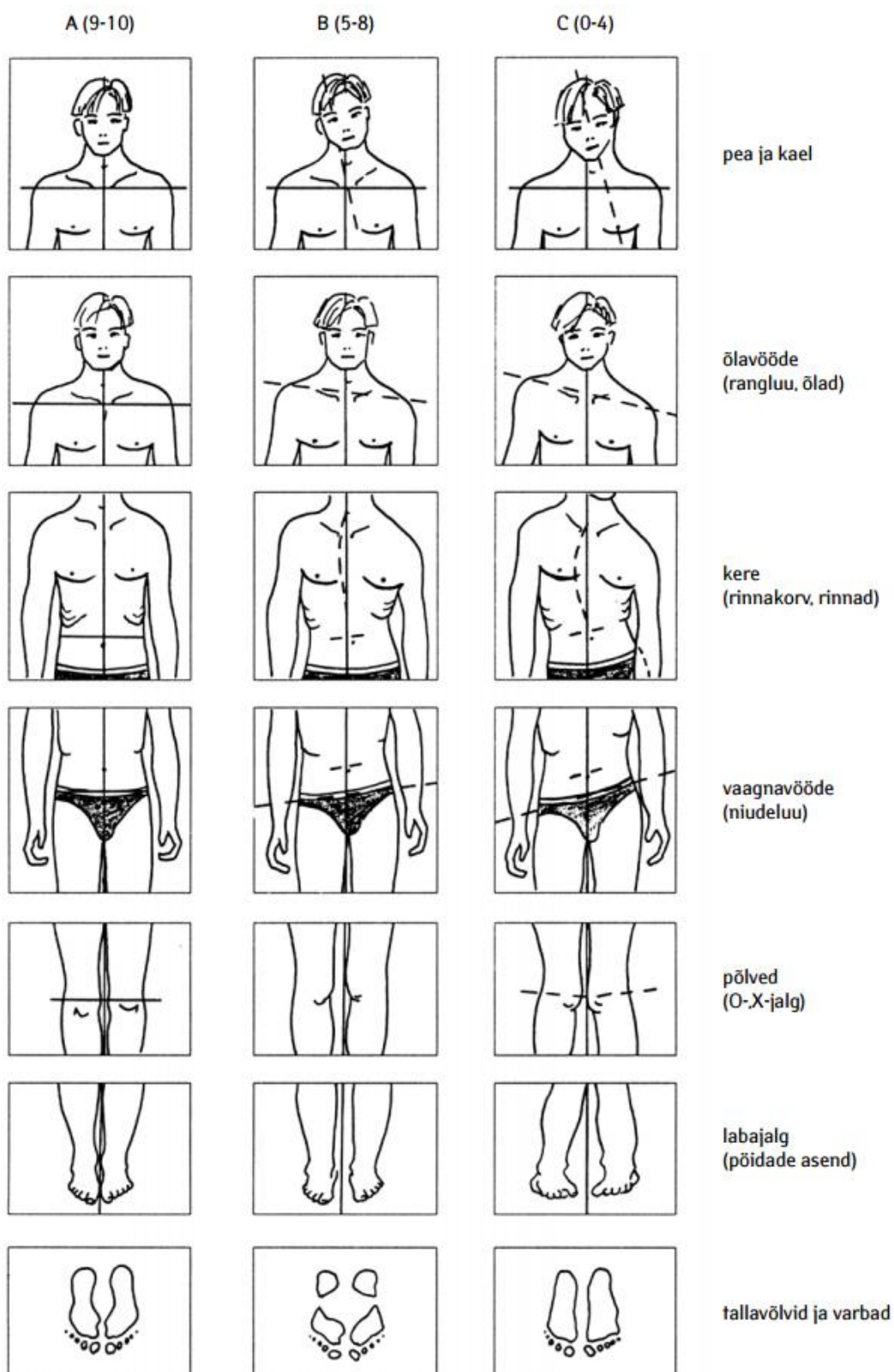


### 3. Teised mittesooovitavad harjutused skolioosi puhul.



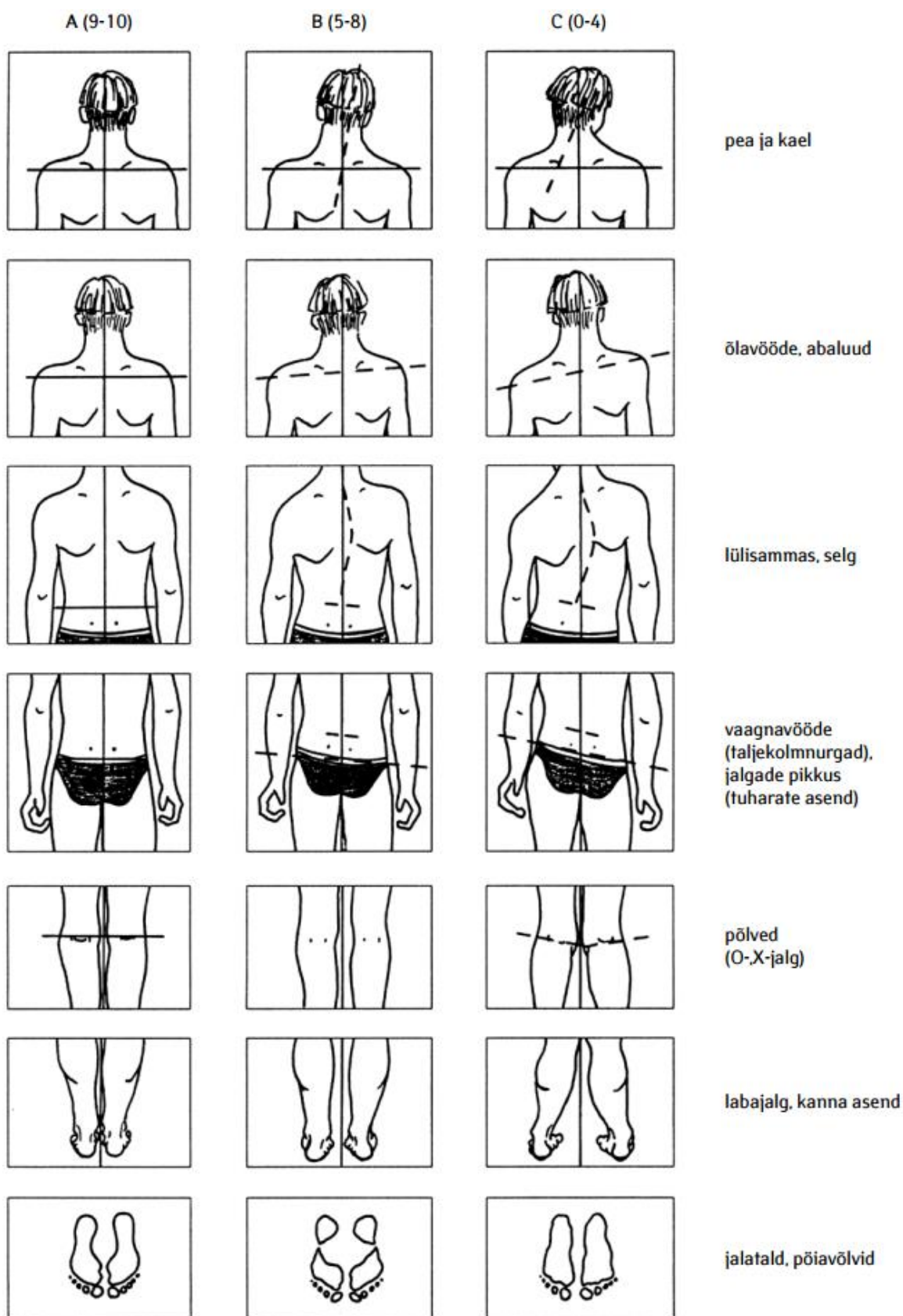
Allikas: <http://www.schrothmethod.com/yoga-for-scoliosis>

## LISA 2. Rühivaatluse ja hindamise skeem eest vaates.



Allikas: Hermlin K. Kehahoiu ABC. Tartu Ülikooli Kirjastus, 2001.

### LISA 3. Rühivaatluse ja hindamise skeem tagant vaates.



Allikas: Hermlin K. Kehahoiu ABC. Tartu Ülikooli Kirjastus, 2001.

**Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks.**

Mina, Maris Pagel, (sünnikuupäev 15.06.1995)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose Rühihäire skolioosi levimus esteetilistel spordialadel, mille juhendaja on Inga Neissaar,

1.1 reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2 üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, 02.05.2017